

© WPI / DERWENT

- AN - 1985-022149 [04]
- TI - Sintered silicon nitride material for cutting tool - contains titanium carbide, nitride and/or carbonitride and aluminium and yttrium components for excellent wear resistance
- AB - J59217676 Sintered Si₃N₄ material comprises 6-40 wt.% of TiC, TiN and/or TiCN, as dispersion phase-forming component, 5-10 wt.% of AlN, Al₂O₃ and Y₂O₃, as the essential component, and the remainder Si₃N₄ and impurities.
- TiC, TiN and TiCN serve to suppress reaction of Si₃N₄ with Fe under high temp. AlN, Al₂O₃ and Y₂O₃ form solid vitreous soln. to improve sinterability of Si₃N₄. The material is produced by powder metallurgical process, but is pref. produced by hot press sintering process or ordinary sintering and then hydrostatic heat pressurising process to further improve minuteness.
 - USE/ADVANTAGE - Si₃N₄ exhibits excellent heat shock resistance and wearing resistance and is esp. suitable for use in high speed cutting of steel and cast iron.(0/0)
- W - SINTER SILICON NITRIDE MATERIAL CUT TOOL CONTAIN TITANIUM CARBIDE NITRIDE CARBONITRIDE ALUMINIUM YTTRIUM COMPONENT WEAR RESISTANCE
- PN - JP59217676 A 19841207 DW198504 004pp
- IC - C04B35/58
- MC - L02-H02B
- DC - L02
- PA - (MITV) MITSUBISHI METAL CORP
- AP - JP19840090739 19830526
- PR - JP19840090739 19830526;JP19790104927 19790820;JP19850105678 19790824

59-217675 (4)
に他の材料を含
、表面またはそ
を有していた
を脱出したこと

をラバープレス
直径30mmの

中、1340℃
た。

約80%である
孔が、
×24時間-1
×48時間の

、密度が、
mmとは約55

50℃に加熱し

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)
⑪ 特許出願公開
昭59-217676

⑫ Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和59年(1984)12月7日
C 04 B 35 58 1 0 2 7158-4G
35 56 7158-4G
35 58 7158-4G
発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 切削工具用窒化けい素基焼結材料

20号三菱金属株式会社東京製作
所内

⑮ 出 願 人 三菱金属株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5
番2号
⑯ 特 許 願 昭54-104927の分割
⑰ 発 明 者 棚瀬照義
東京都品川区西品川1丁目27番

⑱ 出 願 人 三菱金属株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5
番2号
⑲ 代 理 人 弁理士 富田和夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称
切削工具用窒化けい素基焼結材料
2. 特許請求の範囲
分散相形成成分としてのチタンの炭化物、窒化
物、および炭素化合物のうちの1種または2種以上
：5～40重量部、
酸化アルミニウム、炭化アルミニウム、および
窒化イットリウムの3成分を合計で5～10部、
窒化けい素および不可避不純物：残り、
かかる組成を有することを特徴とする切削工
具用窒化けい素基焼結材料、
3. 発明の価値な説明
〔産業上の利用分野〕
この発明は、すぐれた耐熱衝撃性および耐摩
耗性を有し、特に鋼および鋳鉄の高速切削に使用す

るのに適した窒化けい素基焼結材料に関するもの
である。

〔従来技術およびその問題点〕

近年、鋼および鋳鉄の高速切削を可能とすべく
種々の研究開発がなわれ、工作機械の高剛性化
と切削工具用材料の改善の両面から、これらの鋼
および鋳鉄の高速切削への移行は一般的趨勢にあ
り、現時点では3000m/minの切削速度での安定
した切削が1つの目標とされている。

この切削速度は、高速切削時に発生する熱に対
してすぐれた耐熱性を示すと共に、鉄との化学
的反応性が低く、かつ摩擦係数も小さい酸化アル
ミニウム（以下 Al_2O_3 で示す）を主成分として含
有する Al_2O_3 基焼結材料を切削工具として使用す
るという手段で、高速切削を可能とすべく工作機
械に改良を加えることによつて達成できるとして
定められたものである。

しかし、上記 Al_2O_3 基焼結材料を、例えば鋼の
高速連続切削に切削工具として使用した場合には、
すぐれた耐熱性を発揮するものの、これを例え

ばか鉄のフライス切削に使用した場合には、耐熱疲労性および高温における機械的強度が不十分であるために、機械的および熱的疲労によつて切刃にチップングを起しやすく、したがつて Al_2O_3 基焼結材料焼結工具によつて、300 m/min の切削速度で安定して鉄および鉄鋼の両方を切削することはきわめて困難であるのが現状である。

そこで、熱膨張係数が小さく、すなわち耐熱衝撃性にすぐれ、かつ高温における硬さおよび機械的強度にもすぐれた窒化けい素（以下 Si_3N_4 で示す）が注目され、この Si_3N_4 を主成分として含有する Si_3N_4 基焼結材料を鉄および鉄鋼の高速切削に切削工具として使用する試みもなされたが、前記 Si_3N_4 は炭との反応性が高いために磨耗が激し、高速切削には適さず、汎用性のきわめて低いものであつた。

〔研究の目的および研究に基く知見事項〕

本発明者等は、上述のような観点から、耐熱衝撃性、高温硬さ、および高温強度にすぐれた Si_3N_4 基焼結材料に、すぐれた耐摩耗性を付与すべく研

究を行なつた結果、焼結性のあまり良好でない Si_3N_4 に、窒化アルミニウム（以下 AlN で示す）、酸化アルミニウム（以下 Al_2O_3 で示す）、および酸化イットリウム（以下 Y_2O_3 で示す）の3成分を含有させると著しい焼結向上効果が得られ、さらに、これにTiの炭化物、窒化物、および炭窒化物（以下、それぞれ TiC 、 TiN 、 $TiCN$ で示す）のうちの1種または2種以上を分散相形成成分として含有させると Si_3N_4 のもつすぐれた特性が、損なわれることなく、耐熱性が著しく改善されるようになり、しかもこの結果得られた Si_3N_4 基焼結材料を300 m/min以上の高速での鉄および鉄鋼の切削に切削工具として使用すると、いずれの場合でも著しくすぐれた切削性能を発揮するという知見を得たのである。

〔発明の構成要件〕

したがつて、この発明は、上記知見に基いてなされたもので、重量%で（以下%は重量%を示す）分散相形成成分としての TiC 、 TiN 、および $TiCN$ のうちの1種または2種以上：6～40%、

AlN 、 Al_2O_3 、および Y_2O_3 の3成分を必須成分として含有し、合計で5～10%、

Si_3N_4 および不可燃不溶解物：残り、からなる組成を有する切削工具用 Si_3N_4 基焼結材料に密着を有するものである。

〔分散相形成成分の組成範囲〕

つぎに、この発明の Si_3N_4 基焼結材料において、成分組成を上記の通りに決定した理由を説明する。

(a) TiC 、 TiN 、および $TiCN$

これらの成分には、焼結中に分散して Si_3N_4 が高温下でFeと反応するのを抑制し、もつて材料の耐摩耗性を向上させる作用があるが、その含有量が6%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一万40%を超えて含有させると、 Si_3N_4 の含有量が相対的に減少し、 Si_3N_4 のもつすぐれた特性を十分に発揮することができなくなることから、その含有量を6～40%と定めた。

(b) $AlN + Al_2O_3 + Y_2O_3$

これらの3成分は、共に高温に合い、ガラス相を形成して焼結性のあまり良好でない Si_3N_4 と反

応して材料の焼結性を著しく改善し、もつて材料を緻密化して強度を向上させる作用があるが、その含有量が5%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一万10%を超えて含有させると、非晶部分に析出するガラス相の析出が多くなり、遂に、 Si_3N_4 のもつすぐれた特性、すなわち耐熱衝撃性、高温硬さ、および高温強度が損なわれるようになることから、その含有量を5～10%と定めた。

なお、この発明の Si_3N_4 基焼結材料は、従来の粉末冶金法によつて製造することができ、 Si_3N_4 は焼結性があまり良好でないので、ホットプレスによる焼結を適用したり、あるいは普通焼結後に熱間静水圧プレスを用いたりすることによつて、緻密な焼結材料を得るようになるがましい。

〔実施例〕

つぎに、この発明の Si_3N_4 基焼結材料を製造法により説明する。

原料粉末として、平均粒径：2 μm の Si_3N_4 粉

末、粒径1.0 μm以下は1.3 μm、 $TiCN$ 0.5 μm、 Al_2O_3 粉末を用ひ、これら配合組成に相当し、乾燥した後、上記原料または粉末を圧粉機に供し、熱処理モールドを普通焼結の場合にいう）を、この材料1～12%をそ

つぎに、この焼結材料1～12%と、硬工具鋼（例として切削チップを被覆材：J1S）切削：0.1 mm、切削速度：300 m/min、切込み：2 mm、

例	分散相形成成分	
	TiC	TiN
1	5	—
2	10	—
3	20	—
4	—	10
5	—	20
6	—	30
7	—	—
8	—	—
9	—	—
10	10	10
11	20	—
12	10	10

試 験 順 号	切 削 時 間 (分)		ビッカース硬度		抗 折 力 (Kg/cm ²)	
	試 切 削	鋼 鉄 切 削	室 温	1000℃	室 温	1000℃
1	5	10	1898	1865	115	109
2	8	13	2318	2250	110	102
3	10	14	2438	2318	108	98
4	7	10	1881	1831	92	85
5	10	16	1916	1881	119	115
6	10	16	1916	1881	115	110
7	10	16	1881	1831	118	108
8	9	15	2250	2206	115	112
9	13	16	2365	2164	112	107
10	9	10	2006	1916	117	107
11	11	10	2365	2206	107	99
12	10	11	2318	2206	110	103
13	11	10	2250	1850	45	32

の Al_2O_3
結 材 料

項 2 表

り: 0.2 mm/rev.

1. 鋼鉄の高速切削試験、並びに、

2. 鋼鉄: FC-25.

3. 鋼材寸法: 厚12mm×長さ320mm.

4. 切削速度: 5600mm/min.

5. 切削: 2mm.

6. 1回当りの送り: 0.2mm/rev.

7. コントラ: 160=0.

8. 鋼材: 0.1% C-25 チャンファイホーニング.

9. 鋼材での鋼鉄を高速フライス切削試験を行ない、

鋼材の送り量と切削速度が0.2mmに達するまでの切削時間

を測定した。これらの測定結果を表2に示し

た。さらに表2には室温および1000℃にお

けるビッカース硬度と抗折力を示した。

表2に示される結果から、本発明 Si_3N_4 基

材2に示される結果から、いずれも室温および高温にお

いて高速切削および強度を有し、鋼および鋼鉄の

いずれの高速切削でもすぐれた切削性能を示し、

その優れた使用性能を示すことが明らかである。

一方、鋼材の Al_2O_3 基材料では、室温および

高温における硬度が高いので、鋼の高速切削性能

では本発明 Si_3N_4 基材料と同等のすぐれた切

削性能を示すものの、高温強度および高温にお

ける機械的強度を有するので、鋼および鋼鉄の高速切

削性能を有する。鋼鉄の高速フライス切削では鋼材

が劣るために、鋼鉄の高速フライス切削では鋼材

が劣るために、鋼鉄の高速フライス切削では鋼材

が劣るために、鋼鉄の高速フライス切削では鋼材

が劣るために、鋼鉄の高速フライス切削では鋼材

が劣るために、鋼鉄の高速フライス切削では鋼材

が劣るために、鋼鉄の高速フライス切削では鋼材

が劣るために、鋼鉄の高速フライス切削では鋼材

が劣るために、鋼鉄の高速フライス切削では鋼材

Int. Cl.³
C 04 B 35 66

易乾燥性高成形

特 願 昭58-
出 願 昭58-
発 明 者 佐々木

明

1. 発明の名称

2. 特許請求の範囲

3. 発明の概要

4. 発明の詳細な説明

5. 発明の効果

6. 発明の産業上の利用可能性

7. 発明の他の実施例

8. 発明の請求項

9. 発明の参考文献

10. 発明の図面

11. 発明の発明者

12. 発明の代理人

13. 発明の発明日

14. 発明の発明地

15. 発明の発明者

16. 発明の発明地

17. 発明の発明者

18. 発明の発明地

19. 発明の発明者

20. 発明の発明地

21. 発明の発明者

22. 発明の発明地

23. 発明の発明者

24. 発明の発明地

25. 発明の発明者

26. 発明の発明地

27. 発明の発明者

28. 発明の発明地

29. 発明の発明者

30. 発明の発明地

Best Available Copy